

**JAPAN PATENT OFFICE**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 27, 2002

Application Number: P2002-381444  
[ST.10/C]: [JP2002-381444]

Applicant(s): VICTOR COMPANY OF JAPAN, LIMITED

December 1, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office      Yasuo IMAI

Number of Certificate: 2003-3099185

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 8 1 4 4 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 8 1 4 4 4 ]

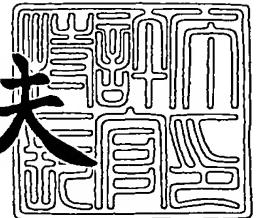
出      願      人            日 本 ビ ク タ ー 株 式 会 社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 414001198

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02N 2/00  
G02B 26/10

【発明の名称】 弾性表面波アクチュエータ及び弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 井関 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802012

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波アクチュエータ及び弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板の一方の面に設けられた移動子と、櫛形電極とからなり、前記櫛形電極に高周波を印加することにより発生するレイリー波によって前記移動子を移動させる弾性表面波アクチュエータにおいて、

前記圧電基板の一方の面に設けられ、X 軸方向に前記移動子を挟んだ第 1、第 3 櫛形電極及び前記 X 軸方向と直交する Y 軸方向に前記移動子を挟んだ第 2、第 4 櫛形電極と、

永久磁石を少なくとも有する前記移動子と、

前記第 1、第 3 櫛形電極のいずれか一方と、及び／又は、前記第 2、第 4 櫛形電極のいずれか一方とにそれぞれ前記高周波を選択的に印加する手段と、

前記圧電基板を挟んで前記移動子と対向配置されて、移動子保持用の磁性体を少なくとも有する移動子保持体とを備えたことを特徴とする弾性表面波アクチュエータ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器であって、

偏向体支持台と、

前記偏向体支持台の一つの面側に支持され、X 軸方向及び／又は Y 軸方向に揺動する偏向体と、

前記偏向体の凹部に設けられ、前記偏向体の偏向面部の中心点を通り、且つ前記偏向面部と直交する軸上にあつて、該偏向面部を X 軸方向及び／又は Y 軸方向に揺動させるように変位する磁性部材と、

前記偏向体支持台の一つの面と対向した対向面側に設けられた前記弾性表面波アクチュエータとを備え、

前記弾性表面波アクチュエータ中で前記移動子の第 1 永久磁石の移動に伴う磁界により前記磁性部材を変位させて前記偏向体の偏向面部を揺動させることを特徴とする弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、弾性表面波アクチュエータ及び弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

一般的に、弾性表面波アクチュエータは、高速、高推力、高分解能などの優れた動作特性を備えていることから、リニアアクチュエータなどへの研究開発が進められている。

**【0003】**

図11は従来例1の弾性表面波アクチュエータを説明するための斜視図であり、(a)は弾性表面波モータの概略構成を示し、(b)はレイリー波による摩擦駆動の概念を示した図である。

**【0004】**

図11(a)に示したように、従来例1の弾性表面波アクチュエータ100は、例えば弾性表面波モータとして開発が進められている。この弾性表面波アクチュエータ100では、圧電基板101が例えばニオブ酸リチウムなどを用いて長方形状に形成されており、この圧電基板101の上面101a上で右端及び左端に櫛形電極102A、102Bが蒸着法などにより設けられている。また、櫛形電極102A、102Bには、スイッチ103A、103Bを介して高周波電源104A、104Bが接続されている。更に、圧電基板101の上面101a上で櫛形電極102A、102B間にスライダ105が予圧を付与した状態で移動可能に設置されている。

**【0005】**

ここで、例えば右側のスイッチ103AをON状態にして高周波電源104Aからの高周波を櫛形電極102Aに印加すると、圧電基板101上で高周波が右側から左側(矢印X2方向)に向かう一方向のレイリー波LWに変換されて圧電基板101上を伝播して、予圧を付与したスライダ105がレイリー波LWに向

かう方向（矢印X1方向）に動かされるものである。この際、左側のスイッチ103BをOFF状態にしておく。

#### 【0006】

そして、図11（b）に示したように、レイリー波LWにより、圧電基板101の表面粒子は楕円軌跡の回転運動を行い、レイリー波LWの頭の部分で接したスライダ105を摩擦駆動により矢印X1方向に移動させる。この際、スライダ105にはある程度の圧力を上から加えなければ十分な摩擦力が作用せずに圧電基板101上で上下方向に微小振動するだけであるので、一般的に、スライダ105の重量とか、不図示のバネなどを用いてスライダ105に予圧を付与している。

#### 【0007】

しかしながら、上記のようにしてスライダ105に予圧を付与した状態で圧電基板101を斜めに傾けたり、あるいは、圧電基板101の上下を逆にして設置した場合には、スライダ105が圧電基板101から滑り落ちてしまうなどの現象がおきるために、従来例1における圧電基板101は略水平に設置した場合の使用に限定されてしまう。

#### 【0008】

そこで、圧電基板101上からスライダ105が落下しないように対策を施した具体例がある（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開平11-285279号公報（第3頁、第1図）

#### 【0010】

図12は従来例2の弾性表面波アクチュエータの構成を説明するための斜視図である。

#### 【0011】

図12に示した従来例2の弾性表面波アクチュエータ200は、特許文献1に開示されているものであり、ここでは特許文献1を参照して簡略に説明する。

#### 【0012】

図12に示したように、従来例2の弾性表面波アクチュエータ200では、圧電基板201の上面201a上で左右両端に楕形電極202A、202Bが設けられており、楕形電極202A、202Bのうちの一方に高周波電源（図示せず）により電圧を印加することで圧電基板201上に弾性表面波を発生させるようになっている。

#### 【0013】

また、圧電基板201上で弾性表面波の進行路に移動子203が載置されている。上記した移動子203は、圧電基板201の上面201aと接触するために微細な凸部を多数有する移動子基板203Aと、移動子基板203A上に設置した永久磁石203Bと、永久磁石203Bへの磁気シールド構造体を兼ねた軟磁性体のコ字型磁気ヨーク203Cとから構成されており、これらの部材203A～203Cは相互に一体化されている。

#### 【0014】

更に、圧電基板201の下面201bには、軟磁性体のリニア駆動ガイドとしてコ字型の磁気ガイド204が圧電基板201の長手方向（Y軸方向）に沿って取り付けられている。そして、移動子203のコ字型磁気ヨーク203Cと、コ字型の磁気ガイド204とが圧電基板201を挟んで互いに対向することで両者203C、204間に磁気回路が発生し、移動子203は圧電基板201を介してコ字型の磁気ガイド204側に向かって予圧が付与された状態になっている。

#### 【0015】

ここで、例えば、左方の楕形電極202Aに高周波電圧を印加することで発生する弾性表面波を駆動源としたとき、移動子203はコ字型の磁気ガイド204に沿って矢印Y1方向に進行する。この際、移動子203のコ字型磁気ヨーク203Cとコ字型の磁気ガイド204とが互いに対向しているときに磁気吸引力が最大で安定し、圧電基板201の幅方向であるX軸方向に位置ずれが生じても元に戻す働きがある。なお、反対側の楕形電極202Bに電圧を印加することで発生する弾性表面波を駆動源としたとき、移動子203の進行方向は上記とは逆向きとなる。

#### 【0016】



上記により、移動子 203 を圧電基板 201 の上面 201 a 上に載置し、且つ、リニア磁気ガイド 204 を圧電基板 201 の下面 201 b に取り付けた状態から圧電基板 201 ごと傾けたり、あるいは圧電基板 201 の上下を逆にして設置したり、もしくは移動子 203 の移動方向が上下方向となるように圧電基板 201 への設置面を変化させることも可能である。

#### 【0017】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 11 (a), (b) を用いて説明した従来例 1 の弾性表面波アクチュエータ 100 では、圧電基板 101 を斜めに傾けたり、あるいは、圧電基板 101 の上下を逆にして設置した場合には、スライダ 105 が圧電基板 101 から滑り落ちてしまう現象があり、この現象を防止するために図 12 に示した従来例 2 の弾性表面波アクチュエータ 200 で対策が図られているものの、この従来例 2 では、移動子 203 のコ字型磁気ヨーク 203 C と、圧電基板 201 の下面 201 b に設けたコ字型の磁気ガイド 204 との間で磁束が閉ループを描くので、磁束の漏れが発生しにくくなっているために、移動子 203 の移動に伴う磁束を利用して別の物を動かすことができない。また、圧電基板 201 の下面 201 b にコ字型の磁気ガイド 204 が圧電基板 201 の長手方向 (Y 軸方向) に沿って取り付けられているために、圧電基板 201 の上面 201 a に載置した移動子 203 も圧電基板 201 の長手方向 (Y 軸方向) のみに移動可能であるものの、移動子 203 は X 軸及び／又は Y 軸方向に二次元的に移動できず、これにより弾性表面波アクチュエータ 200 の適用範囲が限定されてしまい問題である。

#### 【0018】

この理由を説明すると、弾性表面波アクチュエータは、前述したように、高速、高推力、高分解能などの優れた動作特性を備えているので、リニアモータ以外に、例えば、X 軸方向及び／又は Y 軸方向に二次元的に揺動させる 2 軸方向揺動型の偏向器への駆動源としての適用も考えられる。

#### 【0019】

上記した 2 軸方向揺動型の偏向器は、ここでの図示を省略するものの、例えば、特開平 6-180428 号公報に静電駆動を用いた静電力駆動小型光スキャナ

が開示され、また、特開平 8-32227 号公報に電磁駆動を用いたプレーナ型電磁アクチュエータが開示されている。このうち、前者の静電力による静電駆動は電圧駆動であり、電流がほとんど流れないので消費電力が小さいものの、発生力が小さく、大きな偏向角度を得ることが難しい。また、駆動のためには数百 V の駆動電圧を必要とする。

#### 【0020】

一方、後者のローレンツ力による電磁駆動は、発生力が大きいので、偏向角度を大きくすることが可能であり、また電流値の制御で偏向角度をコントロールすることが可能である。しかし、ある角度で固定させようとする、常に一定の電流を流す必要があるため、ある程度の時間同じ角度を維持するような使い方をする場合、消費電力が大きくなる、という問題点があった。

#### 【0021】

上記したような 2 軸方向揺動型の偏向器に弾性表面波アクチュエータを適用する場合に、従来例 2 の構造形態では移動子 203 が二次元的に移動できないので、そのまま適用ができず改善が必要である。

#### 【0022】

そこで、圧電基板の一方の面に設置した移動子が圧電基板上から落下することなく一方の面内で二次元的に移動できる弾性表面波アクチュエータと、この弾性表面波アクチュエータを適用することで消費電力を小さくして偏向体の偏向面部を二次元的に揺動できる偏向器とが望まれている。

#### 【0023】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、第 1 の発明は、圧電基板の一方の面に設けられた移動子と、櫛形電極とからなり、前記櫛形電極に高周波を印加することにより発生するレイリー波によって前記移動子を移動させる弾性表面波アクチュエータにおいて、

前記圧電基板の一方の面に設けられ、X 軸方向に前記移動子を挟んだ第 1、第 3 櫛形電極及び前記 X 軸方向と直交する Y 軸方向に前記移動子を挟んだ第 2、第 4 櫛形電極と、

永久磁石を少なくとも有する前記移動子と、

前記第 1, 第 3 櫛形電極のいずれか一方と、及び／又は、前記第 2, 第 4 櫛形電極のいずれか一方とにそれぞれ前記高周波を選択的に印加する手段と、

前記圧電基板を挟んで前記移動子と対向配置されて、移動子保持用の磁性体を少なくとも有する移動子保持体とを備えたことを特徴とする弾性表面波アクチュエータである。

#### 【0024】

また、第 2 の発明は、上記した第 1 の発明の弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器であって、

偏向体支持台と、

前記偏向体支持台の一つの面側に支持され、X 軸方向及び／又は Y 軸方向に揺動する偏向体と、

前記偏向体の凹部に設けられ、前記偏向体の偏向面部の中心点を通り、且つ前記偏向面部と直交する軸上にあつて、該偏向面部を X 軸方向及び／又は Y 軸方向に揺動させるように変位する磁性部材と、

前記偏向体支持台の一つの面と対向した対向面側に設けられた前記弾性表面波アクチュエータとを備え、

前記弾性表面波アクチュエータ中で前記移動子の第 1 永久磁石の移動に伴う磁界により前記磁性部材を変位させて前記偏向体の偏向面部を揺動させることを特徴とする弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器である。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る弾性表面波アクチュエータ及び弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の一実施例を図 1 乃至図 10 を参照して、各項目順に詳細に説明する。

#### 【0026】

<弾性表面波アクチュエータ>

図 1 (a), (b) は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを示した斜視図, X 軸上断面図である。

## 【0027】

まず、図1(a), (b)に示した如く、本発明に係る弾性表面波アクチュエータ1Aでは、圧電基板2が例えばニオブ酸リチウムなどを用いて正形状に形成されて、この圧電基板2の一方の面となる上面2aはここに設定したX軸及びこのX軸と直交するY軸とからなる二次元のXY平面として形成されている。

## 【0028】

また、圧電基板2の上面2aに設定したX軸の左右及びY軸の上下にそれぞれ間隔を離して合計4個の楕形電極3A～3Dが設けられており、即ち、第1～第4楕形電極3A～3D（以下、楕形電極3A～3Dと記す）は、正形状の各辺に沿って90°間隔に配置されている。上記した4個の楕形電極3A～3Dは、下記する高周波電源5A～5Dからの高周波をそれぞれ印加することで、圧電基板2上で高周波が一方向のレイリー波LWに変換されるために、一方向性楕形電極と呼称される場合もある。

## 【0029】

また、4個の楕形電極3A～3Dには、切り換え手段となるスイッチ4A～4Dを介して高周波電源5A～5Dが接続されている。ここでは、4個の楕形電極3A～3Dと対応して4個の高周波電源5A～5Dを設けたが、これに限ることなく、X軸用とY軸用とで合計2個設けてX軸上の左右と、Y軸上の上下とをそれぞれの軸ごとに不図示の切り換え手段により切り換えても良い。

## 【0030】

また、圧電基板2の上面2a上で4個の楕形電極3A～3D間に対応した内周部位に移動子6がX軸方向及び／又はY軸方向に移動可能に設置されている。即ち、この移動子6は、X軸上の楕形電極（第1楕形電極）3Aと楕形電極（第3楕形電極）3C間に挟まれ、且つ、Y軸上の楕形電極（第2楕形電極）3Bと楕形電極（第4楕形電極）3D間に挟まれた状態で移動可能になっている。

## 【0031】

また、上記した移動子6は、スライダ6Aの内周に永久磁石6Bが接着又は圧入などにより一体的に埋め込まれている。この際、移動子6を構成するスライダ6A及び永久磁石6Bの圧電基板2の上面2aへの摺接部位を粗面に形成してお

けばレイリー波LWによる摩擦駆動がし易くなる。

【0032】

また、圧電基板2の一方の面と反対の他方の面となる下面2bには、スライダ7Aの内周に磁性体7Bを埋め込んだ移動子保持体7が圧電基板2を挟んで移動子6と対向しながら移動子6と一体になって移動可能に設けられている。この際、移動子保持体7を構成するスライダ7A及び磁性体7Bの圧電基板2の下面2bへの摺接部位を粗面に形成しておけば摩擦駆動し易くなる。

【0033】

更に、移動子6内の永久磁石6Bと、移動子保持体7内の磁性体7Bは、圧電基板2を挟んで磁界吸引力が働くようにN極、S極の極性を上下方向もしくは水平方向に向けることで磁界吸引力による予圧が移動子6に加わると共に、移動子6内の永久磁石6Bからの漏れ磁界Hを発生させることが可能となっている。この際、永久磁石6B、磁性体7Bによる磁界吸引力は移動子6と移動子保持体7とが一体となって圧電基板2に対して移動可能な保持力を持つように予め設定されていることで、圧電基板2を傾けたり、あるいは圧電基板2の上下を逆にして設置しても移動子6及び移動子保持体7は圧電基板2上から落下しないので、使い勝手の良い弾性表面波アクチュエータ1Aを提供できる。そして、移動子6内の永久磁石6Bによる漏れ磁界Hが例えば上向きに発生している。

【0034】

尚、上記した移動子6及び移動子保持体7は、スライダ6A、7A内に永久磁石6B、磁性体7Bをそれぞれ埋め込んでいるが、これに限ることなく、スライダ6A、7A内に永久磁石6B、磁性体7Bをそれぞれ埋め込まずに永久磁石6B、磁性体7Bだけでも良いものである。

【0035】

そして、弾性表面波アクチュエータ1Aが初期状態に至っている時には、圧電基板2の上面2aに設置した移動子6が4個の櫛形電極3A～3D間でX軸とY軸とが直交する中央に位置し、且つ、圧電基板2を挟んで移動子6と移動子保持体7とが互いに吸引し合って移動子6と移動子保持体7は停止している。

【0036】

ここで、例えばX軸右側のスイッチ4 AをON状態にして高周波電源5 Aからの高周波を櫛形電極3 Aに印加すると、圧電基板2 上で高周波が矢印X 2 方向に向かう一方向のレイリー波L Wに変換されて圧電基板2 上を伝播して、レイリー波L Wによって移動子6 及び移動子保持体7 が一体となってX軸上に略沿って矢印X 1 方向に直線的に移動する。また、X軸左側のスイッチ4 CをON状態にして高周波電源5 Cを作動させれば、上記とは逆に移動子6 及び移動子保持体7 が一体となってX軸上に略沿って矢印X 2 方向に直線的に移動できる。

#### 【0 0 3 7】

更に、Y軸上方側の高周波電源5 Bを作動させれば、移動子6 及び移動子保持体7 が一体となってY軸上に略沿って矢印Y 1 方向に直線的に移動でき、一方、Y軸下方側の高周波電源5 Dを作動させれば、上記とは逆に移動子6 及び移動子保持体7 が一体となってY軸上に略沿って矢印Y 2 方向に直線的に移動できる。

#### 【0 0 3 8】

また、例えばX軸右側のスイッチ4 AとY軸上方側のスイッチ4 Bとを略同時にON状態にして、高周波電源5 A, 5 Bからの各高周波を櫛形電極3 A, 3 Bに略同時に印加すると、矢印X 2 方向, 矢印Y 2 方向の各レイリー波L W, (L W…図示せず) によって移動子6 及び移動子保持体7 が一体となって矢印X 1 方向, 矢印Y 1 方向の合成ベクトルの方向に向かうので、X Y平面上の第1 象限内を二次元的に移動できる。この際、高周波電源5 A, 5 Bからの各高周波の大きさを調整することで、X Y平面上の第1 象限内での移動方向を設定できる。

#### 【0 0 3 9】

更に、移動子6 及び移動子保持体7 は、櫛形電極3 B, 3 Cの組み合わせでX Y平面上の第2 象限内を、櫛形電極3 C, 3 Dの組み合わせでX Y平面上の第3 象限内を、櫛形電極3 D, 3 Aの組み合わせでX Y平面上の第4 象限内をそれぞれ二次元的に移動できる。

#### 【0 0 4 0】

上記構成による本発明に係る弾性表面波アクチュエータ1 Aでは、X軸の左右に配置した2 個のうちでいずれか一方の櫛形電極(3 A), (3 C) 及び/又はY軸の上下に配置した2 個のうちでいずれか一方の櫛形電極(3 B), (3 D)

に高周波をそれぞれ印加した時に生じる各レイリー波 L W により、永久磁石 6 B を少なくとも有する移動子 6 と、磁性体 7 B を少なくとも有する移動子保持体 7 とを圧電基板 2 を挟んで一体的に二次元的に移動させることができ、且つ、移動子 6 への駆動源となる高周波電源 5 A ～ 5 D の消費電力を小さく抑えることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

尚、本実施例では、移動子保持体 7 に磁性体 7 B を設けた場合について説明しているが、移動子 6 と同様に、磁性体 7 B を永久磁石とし、同じ極性を向けて吸引させれば、より強い予圧を移動子 6 に付与させることができ、且つ、外側への漏れ磁界 H を強くすることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、本発明に係る弾性表面波アクチュエータ 1 A を一部変形させた変形例について、図 2 ( a ) , ( b ) を用いて説明する。

#### 【 0 0 4 3 】

図 2 ( a ) , ( b ) は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを一部変形させた変形例を示した斜視図、 X 軸上断面図である。

尚、図 2 ( a ) , ( b ) に示した弾性表面波アクチュエータ 1 B 中で先に図 1 ( a ) , ( b ) を用いて説明した弾性表面波アクチュエータ 1 A と同じ構成部材に対して同一の符番を付して図示し、且つ、異なる構成部材に新たな符番を付して異なる点を中心にして簡略に説明する。

#### 【 0 0 4 4 】

図 2 ( a ) , ( b ) に示した如く、変形例の弾性表面波アクチュエータ 1 B では、圧電基板 2 の上面 2 a 側が先に説明した弾性表面波アクチュエータ 1 A と全く同じ構成であるものの、弾性表面波アクチュエータ 1 A に対して異なる点は圧電基板 2 の下面 2 b に接着剤 8 により大面積の磁性体板を移動子保持体 9 として接着している。この際、移動子保持体（以下、磁性体板） 9 は圧電基板 2 の上面 2 a 上を移動する移動子 6 の移動範囲をカバーできる面積に設定されている。

#### 【 0 0 4 5 】

そして、移動子 6 内の永久磁石 6 B と、磁性体板 9 は、圧電基板 2 を挟んで磁

界吸引力が働くようにN極、S極の極性を上下方向もしくは水平方向に向けることで磁界吸引力による予圧が移動子6に加わると共に、移動子6内の永久磁石6Bからの漏れ磁界Hを発生させることが可能となっている。この際、永久磁石6B、磁性体板9による磁界吸引力は移動子6が圧電基板2に対して移動可能な保持力を持つように予め設定されていることで、圧電基板2を傾けたり、あるいは圧電基板2の上下を逆にして設置しても移動子6は圧電基板2上から落下しないので、使い勝手の良い弾性表面波アクチュエータ1Bを提供できる。そして、永久磁石6Bによる漏れ磁界Hが例えば上向きに発生している。

#### 【0046】

この変形例の弾性表面波アクチュエータ1Bによれば、圧電基板2の下面2bに接着した第2永久磁石（移動子保持体）9は大面積を必要とするものの下面2bに固着しているので、圧電基板2の上面2aに設置した移動子6のみが移動するために駆動時の負荷が軽くなり、これにより高周波電源5A～5Dを先に説明した弾性表面波アクチュエータ1Aの場合に対してより小さく設定できるなどの利点がある。

#### 【0047】

尚、この変形例でも、磁性体板9を永久磁石としても良く、この場合には移動子6の永久磁石6Bと磁性体板9となる永久磁石とを共に上下方向に着磁して圧電基板2を挟んで吸引し合うようにすれば、より強い予圧を移動子6に付与させることができ、且つ、外側への漏れ磁界Hを強くすることができる。

#### 【0048】

＜弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器＞

まず、本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の一例について、図3及び図4（a）～（c）を用いて説明する。

#### 【0049】

図3は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の一例を説明するための分解斜視図、

図4は図3に示した偏向器の動作を説明するための縦断面図であり、（a）は偏向体が初期状態を示し、（b）は偏向体内に形成したミラー状偏向面部を一对の



第 2 梁部（X 軸）を中心にして反時計方向に揺動した状態を示し、（c）は偏向体内に形成した内枠部及び一对の第 2 梁部並びにミラー状偏向面部を一对の第 1 梁部（Y 軸）を中心にして反時計方向に揺動した状態を示した図である。

#### 【0050】

図 3 に示した如く、本発明に係る弾性表面波アクチュエータ 1 A を適用した偏向器 10 A では、基台となる偏向体支持台 11 のうちで一つの面となる上面 11 a 及びこの上面 11 a と対向した対向面となる下面 11 b が共に正形状に形成され、且つ、上面 11 a と下面 11 b との間を側面 11 c ～ 11 f で囲んで偏向体支持台 11 が直形状に形成されている。更に、偏向体支持台 11 の上面 11 a 側には、この上面 11 a の中心から半径 R の半球状有底凹部 11 g が開口して形成されている。

#### 【0051】

また、偏向体支持台 11 の上面 11 a に支持される偏向体 12 は、薄い厚みのシリコン、ポリイミド、ステンレスなどの材料を用いて偏向体支持台 11 の上面 11 a と略同じ外形寸法で正形状に形成されている。

#### 【0052】

尚、以下の説明の都合上、偏向体支持台 11 の上面 11 a の中心部位及び偏向体 12 の中心部位を 2 軸座標系の X 軸と Y 軸とで直交させて図示している。

#### 【0053】

上記した偏向体 12 は、外枠部 12 a の内側に、一对の第 1 梁部 12 b、12 b と、内枠部 12 c と、一对の第 2 梁部 12 d、12 d と、ミラー状偏向面部 12 e とが一体的に形成されている。

#### 【0054】

より具体的に説明すると、偏向体 12 は、外枠部 12 a 内から一对の第 1 梁部 12 b、12 b を Y 軸の上下で互いに対向してそれぞれ内側に延出させ、且つ、一对の第 1 梁部 12 b、12 b 間にリング状の内枠部 12 c を一对の第 1 梁部 12 b、12 b（Y 軸）を中心にして X 軸方向に揺動可能に形成すると共に、一对の第 1 梁部 12 b、12 b に対して直交させた一对の第 2 梁部 12 d、12 d を X 軸の左右でリング状の内枠部 12 c 内から互いに対向してそれぞれ内側に延出

させ、且つ、一对の第2梁部12d, 12d間に円盤状に鏡面加工を施したミラー状偏向面部12eを支持して、このミラー状偏向面部12eを一对の第2梁部12d, 12d(X軸)を中心にしてY軸方向に揺動可能に形成している。従って、偏向体12のミラー状偏向面部12eは、偏向体支持台11の一つの面となる上面11a側に位置している。

#### 【0055】

この際、偏向体12内に形成した一对の第1梁部12b, 12b及び一对の第2梁部12d, 12dは、捩じりバネ性を備える材料特性、構造を有している。また、偏向体12の外枠部12aと内枠部12cとの間で一对の第1梁部12b, 12bが接続している部位を除いてエッチングなどの処理により貫通してくりぬかれていると共に、内枠部12cとミラー状偏向面部12eとの間で一对の第2梁部12d, 12dが接続している部位を除いてエッチングなどの処理により貫通してくりぬかれている。

#### 【0056】

また、偏向体支持台11に形成した半球状有底凹部11g内には、球状磁性部材13が回転可能に収納されている。この球状磁性部材13は偏向体支持台11の半球状有底凹部11gの半径Rに対して $R/2$ の半径で球状に形成されている。この際、球状磁性部材13の中心は、偏向体12内のミラー状偏向面部12eの中心点Oを通り、且つ、ミラー状偏向面部12eと直交するZ軸上で偏向体支持台11の下面11b側に向かって設けられている。

#### 【0057】

そして、偏向体12の外枠部12aの裏面を偏向体支持台11の上面11a上に取り付けた時に、球状磁性部材13が偏向体12内に形成したミラー状偏向面部12eの裏面中心部と、偏向体支持台11に形成した半球状有底凹部11gの内周面との間に挟まれた状態で収納されるので、球状磁性部材13はミラー状偏向面部12eの裏面中心部に対して一点で接触し、且つ、半球状有底凹部11gの内周面に対しても一点で接触している。上記した球状磁性部材13は、後述する動作で説明するように、偏向体12のミラー状偏向面部12eをX軸方向及び／又はY軸方向に揺動させるように偏向体支持台11の半球状有底凹部11g内

で変位するものである。

【0058】

更に、偏向体支持台 11 の下面 11 b 側には、先に図 1 を用いて説明した弾性表面波アクチュエータ 1 A が配置されている。この際、偏向体支持台 11 の下面 11 b に対して圧電基板 2 の上面 2 a が対向しているので、圧電基板 2 の上面 2 a に載置した移動子 6 が球状有底凹部 11 g 内に設けた球状磁性部材 13 に接近している。尚、上記した弾性表面波アクチュエータ 1 A の各構成部材の説明は先に述べているので、ここでは同じ符番を付して図示し、詳述を省略する。

【0059】

尚、偏向体支持台 11 の下面 11 b 側に、先に図 2 を用いて説明した変形例の弾性表面波アクチュエータ 1 B を配置しても良い。

【0060】

次に、上記した本発明に係る弾性表面波アクチュエータ 1 A を適用した偏向器 10 A の動作について、図 4 (a) ~ (c) を用いて説明する。

【0061】

まず、図 4 (a) に示した如く、偏向体支持台 11 上に偏向体 12 の外枠部 12 a の裏面を取り付けて、偏向器 10 A が初期状態の時に、偏向体 12 内に形成した一对の第 1 梁部 12 b, 12 b (図 3) 及び一对の第 2 梁部 12 d, 12 d の捩じりバネ性による復元力により内枠部 12 c 及びミラー状偏向面部 12 e は偏向体支持台 11 上で略水平な姿勢を維持している。また、この初期状態の時に、偏向体支持台 11 の下面 11 b 側に配置した弾性表面波アクチュエータ 1 A のうちで、Y 軸に沿って設けた櫛形電極 3 B, 3 D はスイッチ 4 B, 4 D が OFF 状態になっているので高周波電源 5 B, 5 D からの高周波が印加されず、同様に、図示を省略するものの X 軸に沿って設けた櫛形電極 3 A, 3 C もスイッチ 4 A, 4 C が OFF 状態になっているので、高周波電源 5 A, 5 C からの高周波が印加されていない。また、偏向体 12 内に形成したミラー状偏向面部 12 e の裏面中心部と、偏向体支持台 11 に形成した半球状有底凹部 11 g の内周面との間に挟まれた球状磁性部材 13 は、この半径が半球状有底凹部 11 g の半径 R の半分 ( $R/2$ ) に形成されているので、ミラー状偏向面部 12 e の裏面中心部と半球

状有底凹部 11g の内周面真下中央部とにそれぞれ点接触している。そして、橢形電極 3A～3D のいずれにも高周波が印加されていないために、圧電基板 2 の上面 2a に設置した移動子 6 及び圧電基板 2 の下面 2b に設けた移動子保持体 7 は圧電基板 2 を挟んで一体となって圧電基板 2 の中央位置で停止している。この際、移動子 6 内の永久磁石 6B と移動子保持体 7 内の磁性体 7B とが圧電基板 2 を挟んで吸引し合い、且つ、移動子 6 内の永久磁石 6B による上方向の漏れ磁界 H で球状磁性部材 13 を吸引しながらこの球状磁性部材 13 を半球状有底凹部 11g 内の中央位置に停止させている。

#### 【0062】

次に、図 4 (b) に示した如く、偏向体 12 内に形成したミラー状偏向面部 12e のみを初期状態から一対の第 2 梁部 12d, 12d (X 軸) を中心にして反時計方向に揺動させる場合には、弾性表面波アクチュエータ 1A のうちで、Y 軸右側のスイッチ 4B を ON 状態にして高周波電源 5B からの高周波を橢形電極 3B に印加し、一方、Y 軸左側のスイッチ 4D は OFF 状態のままとする。ここで、橢形電極 3B のみに印加した高周波によって生じたレイリー波 LW が圧電基板 2 上に設置した移動子 6 側に向かうので、このレイリー波 LW によって移動子 6 が Y 軸に略沿って右方に移動する。この時、移動子 6 内の永久磁石 6B と移動子保持体 7 内の磁性体 7B とが圧電基板 2 を挟んで吸引し合いながら一体に右方に移動すると共に、移動子 6 内の永久磁石 6B による上方向への漏れ磁界 H によって球状磁性部材 13 が偏向体支持台 11 の半球状有底凹部 11g の内周面に沿って矢印方向に吸引されることにより移動する。そして、球状磁性部材 13 の矢印方向の移動に伴って、球状磁性部材 13 は、偏向体 12 内に形成したミラー状偏向面部 12e の裏面中心部と、半球状有底凹部 11g の内周面真下中央部から  $R \tan \alpha$  だけ右斜め上方に変位した部位とにそれぞれ点接触するので、ミラー状偏向面部 12e のみが一対の第 2 梁部 12d, 12d (X 軸) を中心にして角度  $\alpha$  だけ反時計方向に傾動する。そして、橢形電極 3B への高周波の印加を停止すると、移動子 6 はその位置で停止し、移動子 6 内の永久磁石 6B による漏れ磁界 H が球状磁性部材 13 を吸引した位置で保持するので、電源を供給しない状態でも偏向体 12 内に形成したミラー状偏向面部 12e を一定角度に保持させること

が可能となる。

### 【0 0 6 3】

尚、偏向体 1 2 内に形成したミラー状偏向面部 1 2 e のみを初期状態から一対の第 2 梁部 1 2 d, 1 2 d (X 軸) を中心にして時計方向に揺動させる場合には、上記とは逆に、Y 軸左側のスイッチ 4 D を ON 状態にして高周波電源 5 D からの高周波を楕形電極 3 D に印加すれば良い。

### 【0 0 6 4】

次に、図 4 (c) に示した如く、偏向体 1 2 内に形成した内枠部 1 2 c 及び一対の第 2 梁部 1 2 d, 1 2 d 並びにミラー状偏向面部 1 2 e を初期状態から一対の第 1 梁部 1 2 b, 1 2 b (Y 軸) を中心にして反時計方向に揺動させる場合には、弾性表面波アクチュエータ 1 A のうちで、X 軸右側のスイッチ 4 A を ON 状態にして高周波電源 5 A からの高周波を楕形電極 3 A に印加し、一方、X 軸左側のスイッチ 4 C は OFF 状態のままとする。ここでも、楕形電極 3 A のみに印加した高周波によって生じたレイリー波 LW が圧電基板 2 上に設置した移動子 6 側に向かうので、このレイリー波 LW によって移動子 6 が X 軸に略沿って右方に移動する。この時、移動子 6 内の永久磁石 6 B と移動子保持体 7 内の磁性体 7 B とが圧電基板 2 を挟んで吸引し合いながら一体に右方に移動すると共に、移動子 6 内の永久磁石 6 B による上方向への漏れ磁界 H によって球状磁性部材 1 3 が偏向体支持台 1 1 の半球状有底凹部 1 1 g の内周面に沿って矢印方向に吸引されることにより移動する。そして、球状磁性部材 1 3 の矢印方向の移動に伴って、球状磁性部材 1 3 は、偏向体 1 2 内に形成したミラー状偏向面部 1 2 e の裏面中心部と、半球状有底凹部 1 1 g の内周面真下中央部から  $\tan \beta$  だけ右斜め上方に変位した部位とにそれぞれ点接触するので、内枠部 1 2 c 及び一対の第 2 梁部 1 2 d, 1 2 d 並びにミラー状偏向面部 1 2 e が一体となって一対の第 1 梁部 1 2 b, 1 2 b (Y 軸) を中心にして角度  $\beta$  だけ反時計方向に傾動する。そして、楕形電極 3 A への高周波の印加を停止すると、移動子 6 はその位置で停止し、移動子 6 内の永久磁石 6 B による漏れ磁界 H が球状磁性部材 1 3 を吸引した位置で保持するので、電源を供給しない状態でも偏向体 1 2 内に形成したミラー状偏向面部 1 2 e を一定角度に保持させることが可能となる。

## 【0065】

尚、偏向体12内に形成した内枠部12c及び一对の第2梁部12d、12d並びにミラー状偏向面部12eを初期状態から一对の第1梁部12b、12b（Y軸）を中心にして時計方向に揺動させる場合には、上記とは逆に、X軸左側のスイッチ4CをON状態にして高周波電源5Cからの高周波を楕形電極3Cに印加すれば良い。

## 【0066】

上記では、図4（b）の動作と、図4（c）の動作とをそれぞれ個別に説明したが、弾性表面波アクチュエータ1A、（1B…図2）のうちで、X軸の左右に設けた楕形電極3A、3Cのいずれか一方と、Y軸の上下に設けた楕形電極3B、3Dのいずれか一方とを選択的に組み合わせてそれぞれに高周波を印加すれば、永久磁石6Bを少なくとも有する移動子6が圧電基板2内で二次元的に移動するために、移動子6に吸引される球状磁性部材13も偏向体支持台11の半球状有底凹部11gの内周面に沿って二次元的に移動するので、この球状磁性部材13に接したミラー状偏向面部12eをXY平面内で二次元的に揺動させることができ、且つ、移動子6の移動を停止させることで、偏向体12内のミラー状偏向面部12eの傾斜位置を保持させることが可能なので、ミラー状偏向面部12eの角度保持に電力消費を伴わないため、使用状態での消費電力を小さく抑えることができる。これにより、例えばレーザー光を偏向体12内に形成したミラー状偏向面部12eに照射すれば、レーザー光がミラー状偏向面部12eの傾動方向に対応して二次元的に反射される。

## 【0067】

次に、本発明に係る弾性表面波アクチュエータ1Aを適用した偏向器10Aを一部変形させた変形例について、図5及び図6（a）～（c）を用いて説明する。

## 【0068】

図5は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の一例を一部変形させた変形例の偏向器の構成を説明するための分解斜視図、図6は図5に示した変形例の偏向器の動作を説明するための縦断面図であり、（

a) は偏向体が初期状態を示し、(b) は偏向体内に形成したミラー状偏向面部を一对の第2梁部(X軸)を中心にして反時計方向に揺動した状態を示し、(c) は偏向体内に形成した内枠部及び一对の第2梁部並びにミラー状偏向面部を一对の第1梁部(Y軸)を中心にして反時計方向に揺動した状態を示した図である。

#### 【0069】

尚、図5及び図6(a)～(c)に示した変形例の偏向器10B中で先に図3及び図4(a)～(c)を用いて説明した偏向器10Aと同じ構成部材に対して同一の符番を付して図示し、且つ、異なる構成部材に新たな符番を付して異なる点を中心にして簡略に説明する。

#### 【0070】

図5に示した如く、変形例の偏向器10Bでは、基台となる偏向体支持台11と、偏向体支持台11の上面11aに支持される偏向体12と、偏向体支持台11の下面11b側に配置した弾性表面波アクチュエータ1Aは、先に図3を用いて説明した偏向器10Aと全く同じ構成であるものの、偏向器10Aに対して異なる点は偏向体12のミラー状偏向面部12eの裏面中心部に棒状磁性部材14の一端部を固着させ、且つ、棒状磁性部材14の他端部を偏向体支持台11の半球状有底凹部11g内に挿入している。

#### 【0071】

上記した棒状磁性部材14は、偏向体支持台11の半球状有底凹部11gの半径Rよりも僅かに短い長さに形成されている。この際、棒状磁性部材14は、偏向体12内のミラー状偏向面部12eの中心点Oを通り、且つ、ミラー状偏向面部12eと直交するZ軸上で偏向体支持台11の下面11b側に向かって設けられている。上記した棒状磁性部材14は、後述する動作で説明するように、偏向体12のミラー状偏向面部12eをX軸方向及び／又はY軸方向に揺動させるように偏向体支持台11の半球状有底凹部11g内で変位するものである。

#### 【0072】

尚、この変形例の偏向器10Bでも、偏向体支持台11の下面11b側に、先に図2を用いて説明した変形例の弾性表面波アクチュエータ1Bを配置しても良

い。

#### 【0073】

ここで、上記構成による変形例の偏向器 10B の動作を図 6 (a) ~ (c) に示しているが、この変形例の偏向器 10B の動作では先に図 4 (a) ~ (c) を用いて説明した偏光器 10A 中の球状磁性部材 13 を棒状磁性部材 14 に代えたものである。

#### 【0074】

従って、弾性表面波アクチュエータ 1A, (1B...図 2) のうちで、X 軸の左右に設けた櫛形電極 3A, 3C のいずれか一方と、Y 軸の上下に設けた櫛形電極 3B, 3D のいずれか一方とを選択的に組み合わせそれぞれに高周波を印加することで、永久磁石 6B を少なくとも有する移動子 6 が圧電基板 2 内で二次元的に移動するために、移動子 6 内の永久磁石 6B の移動に伴う漏れ磁界 H で吸引される棒状磁性部材 14 も偏向体支持台 11 の半球状有底凹部 11g の内周面に沿って二次元的に移動するので、この棒状磁性部材 14 の一端部を固着したミラー状偏向面部 12e を XY 平面内で二次元的に揺動させることができるものであり、図 4 (a) ~ (c) と対応した動作を図 6 (a) ~ (c) に示し、詳述を省略する。

#### 【0075】

従って、変形例の偏向器 10B でも、先に説明した偏向器 10A と同様の効果を得ることができる。

#### 【0076】

次に、本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の他例について、図 7 ~ 図 10 を用いて説明する。

#### 【0077】

図 7 は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の他例を説明するための分解斜視図、

図 8 は図 7 に示した偏向器の動作を説明するための縦断面図、

図 9 は図 7 に示した偏向器の応用例を説明するための分解斜視図、

図 10 は図 9 に示した偏向器の応用例の動作を説明するための縦断面図である。



## 【0078】

図7に示した如く、本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器10Cでは、基台となる偏向体支持台11のうちで一方の面となる上面11a及びこの上面11aと対向した対向面となる下面11bが共に正形状に形成され、且つ、上面11aと下面11bとの間を側面11c～11fで囲んで偏向体支持台11が直形状に形成されている。更に、偏向体支持台11の上面11a側には、この上面11aの中心から半径Rの半球状有底凹部11gが開口して形成されている。

## 【0079】

また、偏向体支持台11の半球状有底凹部11g内には、この半球状有底凹部11gの半径Rよりも僅かに小径で非磁性材を用いて略半球状に形成した半球状偏向体15が嵌合している。この際、半球状偏向体15の偏向面部15aは偏向体支持台11の上面11a側に位置してこの上面11aより僅かに上方に向かって突出し、且つ、偏向面部15aは上面11aと略平行な平坦面に形成されている。

## 【0080】

また、半球状偏向体15の下方には、磁性部材16が偏向面部15aの中心点Oを通り、且つ、偏向面部15aと直交するZ軸上で偏向体支持台11の下面11b側に向かって一体的に設けられている。上記した磁性部材16は、後述する動作で説明するように、半球状偏向体15の偏向面部15aをX軸方向及び／又はY軸方向に揺動させるように偏向体支持台11の半球状有底凹部11g内で変位するものである。

## 【0081】

更に、偏向体支持台11の下面11b側には、先に図1を用いて説明した弾性表面波アクチュエータ1Aが配置されている。この際、偏向体支持台11の下面11bに対して圧電基板2の上面2aが対向しているので、圧電基板2の上面2aに設置した移動子6が半球状有底凹部11g内の半球状偏向体15の下方に一体的に設けた磁性部材16に接近している。尚、上記した弾性表面波アクチュエータ1Aの各構成部材の説明は先に述べているので、ここでは同じ符番を付して

図示し、詳述を省略する。

【0082】

尚、偏向体支持台 11 の下面 11b 側に、先に図 2 を用いて説明した変形例の弾性表面波アクチュエータ 1B を配置しても良い。

【0083】

次に、上記構成による偏向器 10C の動作について図 8 を用いて説明すると、例えば、偏向体支持台 11 の下面 11b 側に配置した弾性表面波アクチュエータ 1A のうちで、X 軸右側のスイッチ 4A を ON 状態にして高周波電源 5A からの高周波を楕形電極 3A に印加し、一方、X 軸左側のスイッチ 4C は OFF 状態のままとする。ここで、楕形電極 3A のみに印加した高周波によって生じたレイリー波 LW が圧電基板 2 上に設置した移動子 6 側に向かうので、このレイリー波 LW によって移動子 6 が X 軸に略沿って右方に移動する。この時、移動子 6 内の永久磁石 6B と移動子保持体 7 内の磁性体 7B とが圧電基板 2 を挟んで吸引し合いながら一体に右方に移動すると共に、移動子 6 内の永久磁石 6B による上方向への漏れ磁界 H によって半球状偏向体 15 の下方に一体的に設けた磁性部材 16 が矢印方向に吸引されることにより移動して、磁性部材 16 と一体に半球状偏向体 15 が反時計方向に向かって  $\alpha$  だけ傾く。これにより、半球状偏向体 15 の偏向面部 15a も反時計方向に向かって  $\alpha$  だけ傾く。

【0084】

この偏向器 10C でも、X 軸の左右に配置した 2 個のうちのいずれか一方の楕形電極 (3A), (3C) 及び／又は Y 軸の上下に配置した 2 個のうちのいずれか一方の楕形電極 (3B), (3D) に高周波を選択的に印加することで、移動子 6 中の永久磁石 6B の移動に伴う漏れ磁界 H により半球状偏向体 15 の下方に設けた磁性部材 16 を移動子 6 側に変位させて、半球状偏向体 15 の偏向面部 15a を X 軸方向及び／又は Y 軸方向に揺動させることができ、且つ、移動子 6 の移動を停止させることで、半球状偏向体 15 の偏向面部 15a の傾斜位置を保持させることが可能なので、偏向面部 15a の角度保持に電力消費を伴わないため、使用状態での消費電力を小さく抑えることができる。

【0085】

更に、図 9 及び図 10 に示した如く、半球状偏向体 15 の偏向面部 15 a 側からこの内部にビデオカメラ 17 を取り付けた場合に、弾性表面波アクチュエータ 1 A (又は 1 B…図 2) を作動させることで、半球状偏向体 15 の偏向面部 15 a を X 軸方向及び／又は Y 軸方向に揺動させると、これに伴って、ビデオカメラ 17 の先端に取り付けた撮像レンズ 18 も二次元的に揺動するので、このビデオカメラ 17 を被写体などを監視する監視用ビデオカメラとして使用することができる。

#### 【0086】

##### 【発明の効果】

以上詳述した本発明に係る弾性表面波アクチュエータによると、とくに、圧電基板の一方の面に設定した X 軸の左右に配置した 2 個のうちのいずれか一方の櫛形電極及び／又は Y 軸の上下に配置した 2 個のうちのいずれか一方の櫛形電極に高周波をそれぞれ印加した時に生じる各レイリー波により圧電基板の一方の面内で移動子を X 軸方向及び／又は Y 軸方向に移動することができ、更に、永久磁石を少なくとも有する移動子と、磁性体を少なくとも有する移動子保持体とを圧電基板を挟んで互いに対向して吸引し合うことにより、圧電基板を傾けたり、あるいは圧電基板の上下を逆にして設置しても移動子及び移動子保持体は圧電基板上から落下しないので、使い勝手の良い弾性表面波アクチュエータを提供できる。

#### 【0087】

また、本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器によると、偏向器の偏向面部を二次元的に揺動させるための駆動源として弾性表面波アクチュエータを用いたために、偏向器の偏向面部を一定角度に傾斜保持させる時の電力消費を伴わずにすみ、全体として消費電力の小さな偏向器を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

(a), (b) は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを示した斜視図、X 軸上断面図である。

#### 【図 2】

(a), (b) は本発明に係る弾性表面波アクチュエータを一部変形させた変形例を示した斜視図, X軸上断面図である。

【図 3】

本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の一例を説明するための分解斜視図である。

【図 4】

図 3 に示した偏向器の動作を説明するための縦断面図であり、(a) は偏向体が初期状態を示し、(b) は偏向体内に形成したミラー状偏向面部を一对の第 2 梁部 (X 軸) を中心にして反時計方向に揺動した状態を示し、(c) は偏向体内に形成した内枠部及び一对の第 2 梁部並びにミラー状偏向面部を一对の第 1 梁部 (Y 軸) を中心にして反時計方向に揺動した状態を示した図である。

【図 5】

本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の一例を一部変形させた変形例の偏向器の構成を説明するための分解斜視図である。

【図 6】

図 5 に示した変形例の偏向器の動作を説明するための縦断面図であり、(a) は偏向体が初期状態を示し、(b) は偏向体内に形成したミラー状偏向面部を一对の第 2 梁部 (X 軸) を中心にして反時計方向に揺動した状態を示し、(c) は偏向体内に形成した内枠部及び一对の第 2 梁部並びにミラー状偏向面部を一对の第 1 梁部 (Y 軸) を中心にして反時計方向に揺動した状態を示した図である。

【図 7】

本発明に係る弾性表面波アクチュエータを適用した偏向器の他例を説明するための分解斜視図である。

【図 8】

図 7 に示した偏向器の動作を説明するための縦断面図である。

【図 9】

図 7 に示した偏向器の応用例を説明するための分解斜視図である。

【図 10】

図 9 に示した偏向器の応用例の動作を説明するための縦断面図である。

## 【図 1 1】

従来例 1 の弾性表面波アクチュエータを説明するための斜視図であり、(a) は弾性表面波モータの概略構成を示し、(b) はレイリー波による摩擦駆動の概念を示した図である。

## 【図 1 2】

従来例 2 の弾性表面波アクチュエータの構成を説明するための斜視図である。

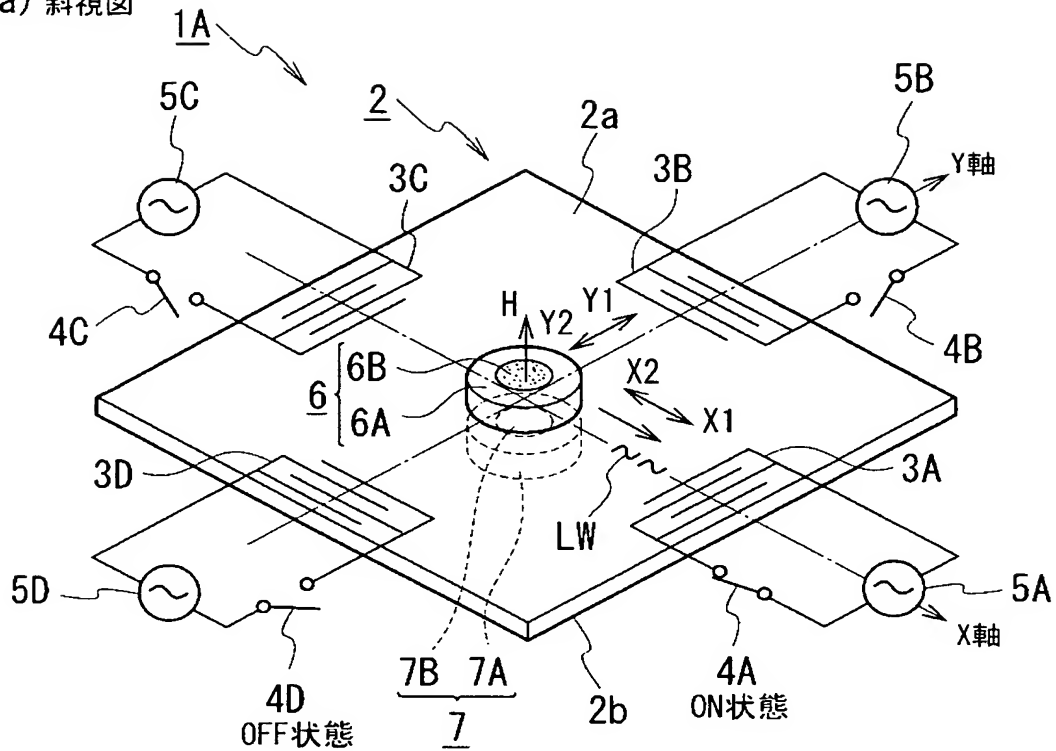
## 【符号の説明】

1 A, 1 B…弾性表面波アクチュエータ、  
2…圧電基板、2 a…一方の面（上面）、2 b…他方の面（下面）、  
3 A～3 D…第 1～第 4 櫛形電極、4 A～4 D…切り換え手段（スイッチ）、  
5 A～5 D…高周波電源、  
6…移動子、6 A…スライダ、6 B…永久磁石、  
7…移動子保持体、7 A…スライダ、7 B…磁性体、  
8…接着剤、9…移動子保持体（磁性体板）、  
H…漏れ磁界、LW…レイリー波、  
10 A, 10 B, 10 C…偏向器、  
11…偏向体支持台、11 a…一つの面（上面）、11 b…対向面（下面）、  
11 c～11 f…側面、11 g…半球状有底凹部、  
12…偏向体、12 a…外枠部、12 b, 12 b…一对の第 1 梁部、  
12 c…内枠部、12 d, 12 d…一对の第 2 梁部、  
12 e…ミラー状偏向面部、  
13…球状磁性部材、14…棒状磁性部材、  
15…半球状偏向体、15 a…偏向面部、16…磁性部材、  
17…ビデオカメラ、18…撮像レンズ、  
O…偏光面部 12 e 又は 15 a の中心点。

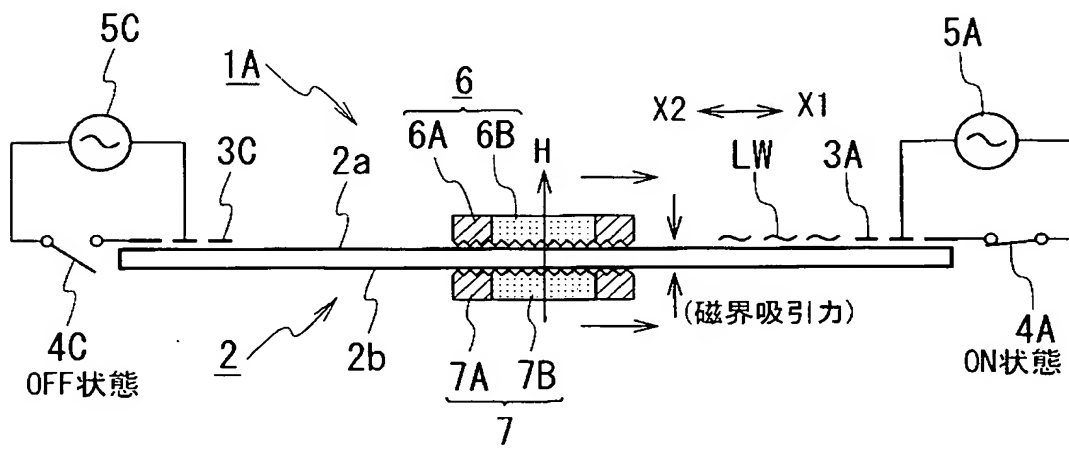
【書類名】 図面

【図 1】

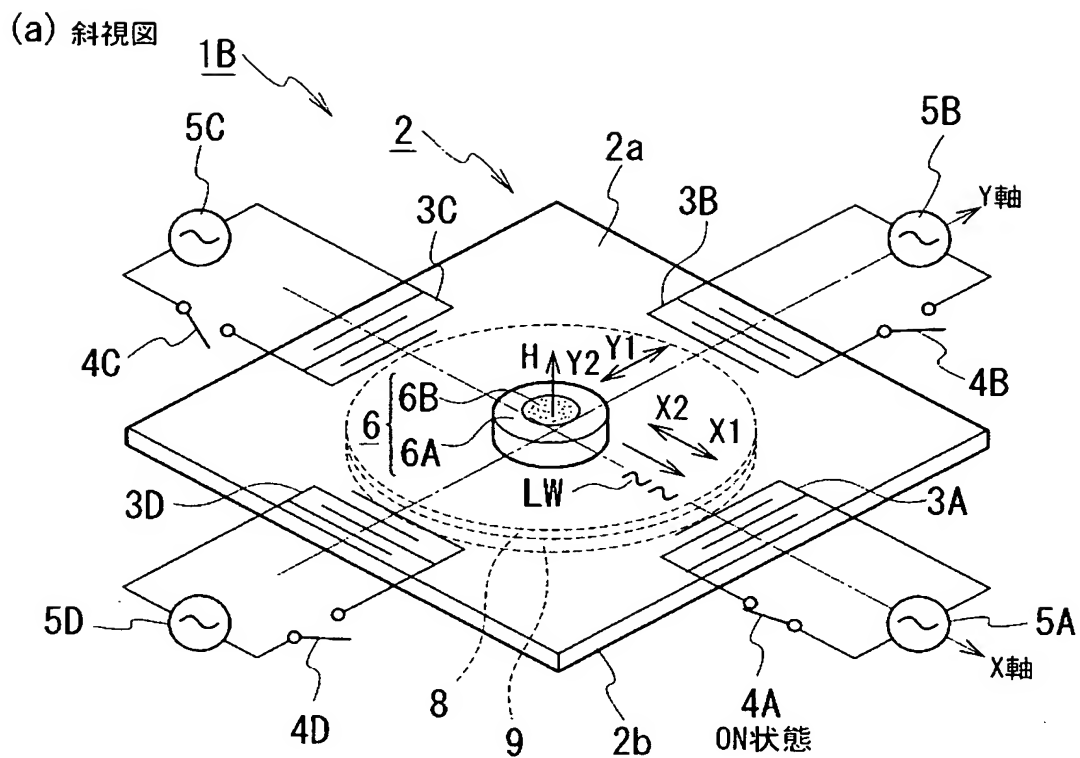
(a) 斜視図



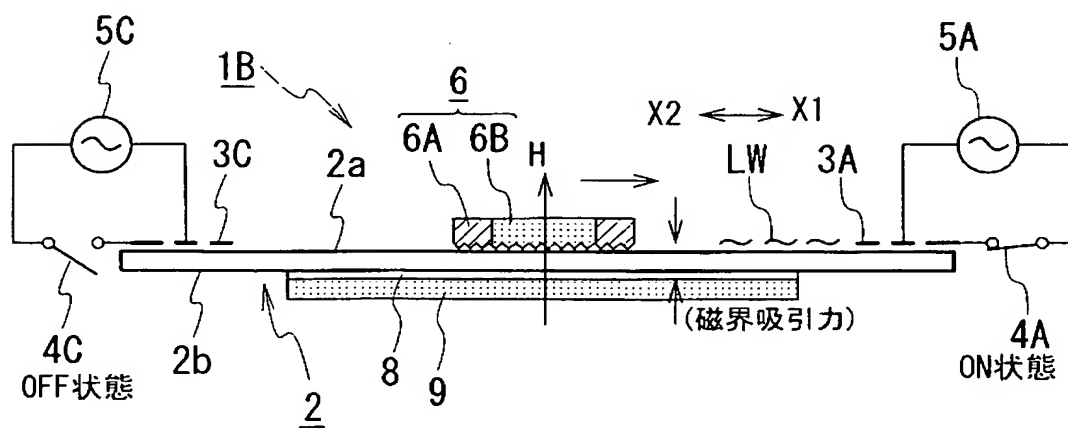
(b) X軸上断面図



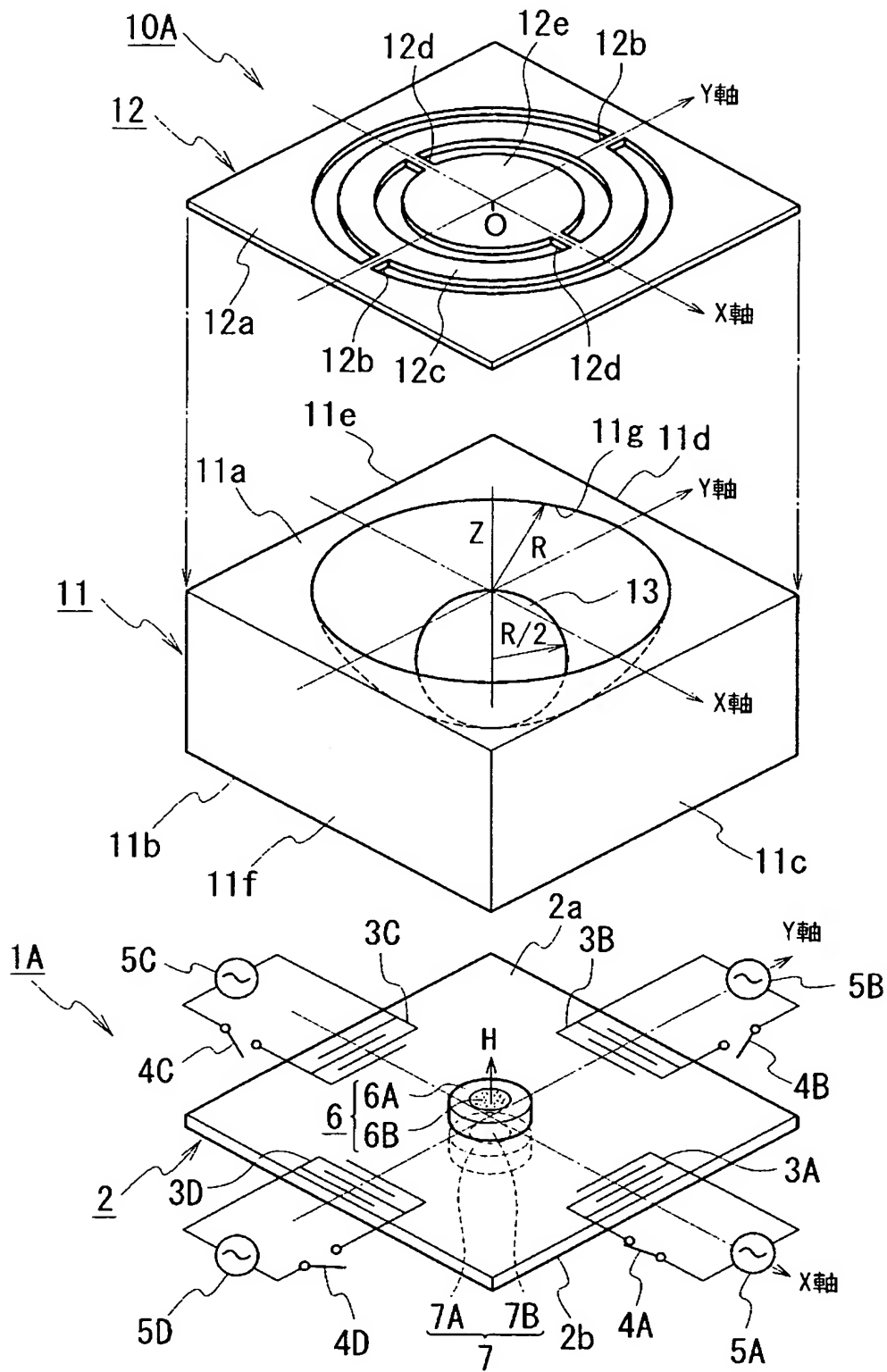
【図 2】



(b) X軸上断面図

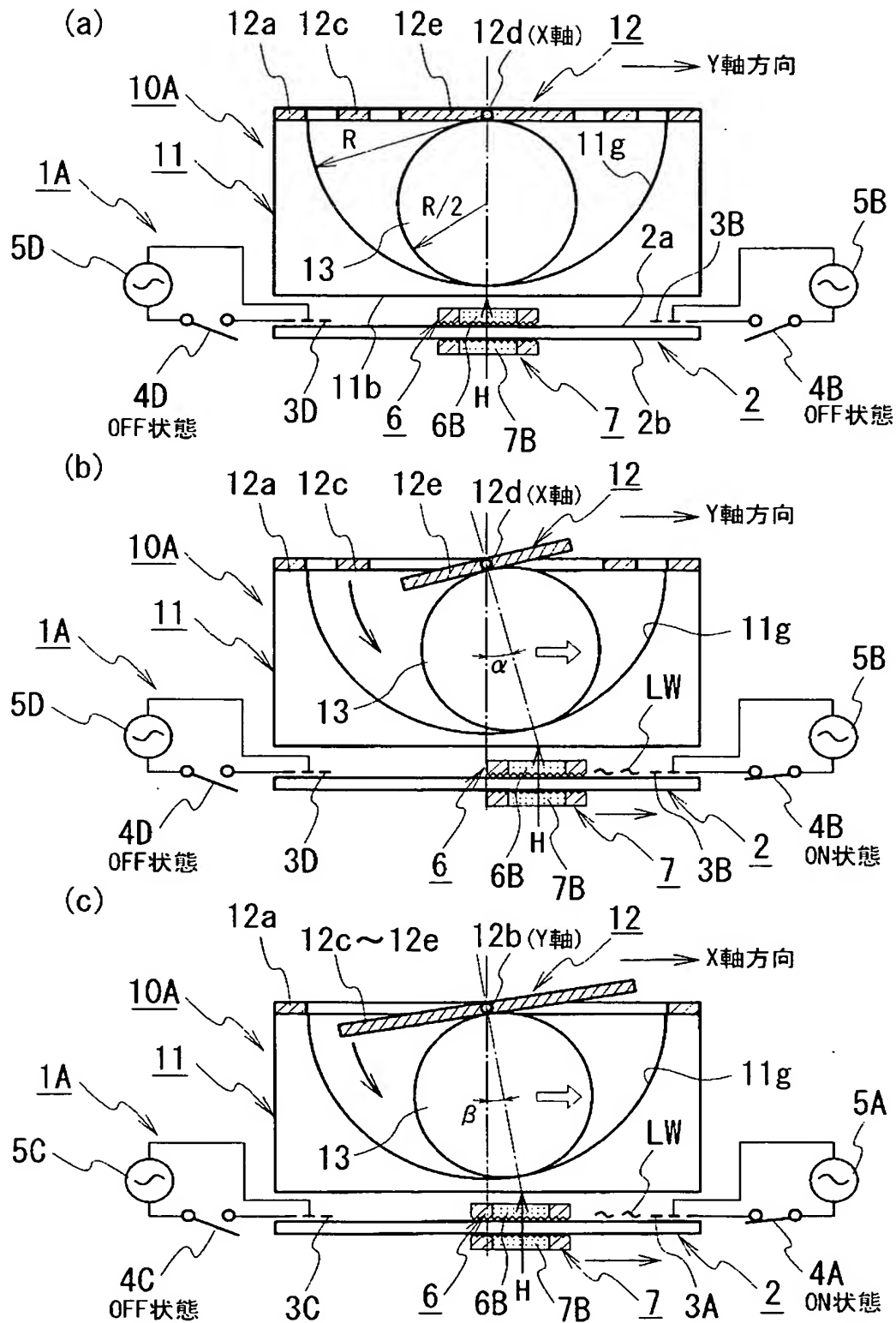


【図 3】

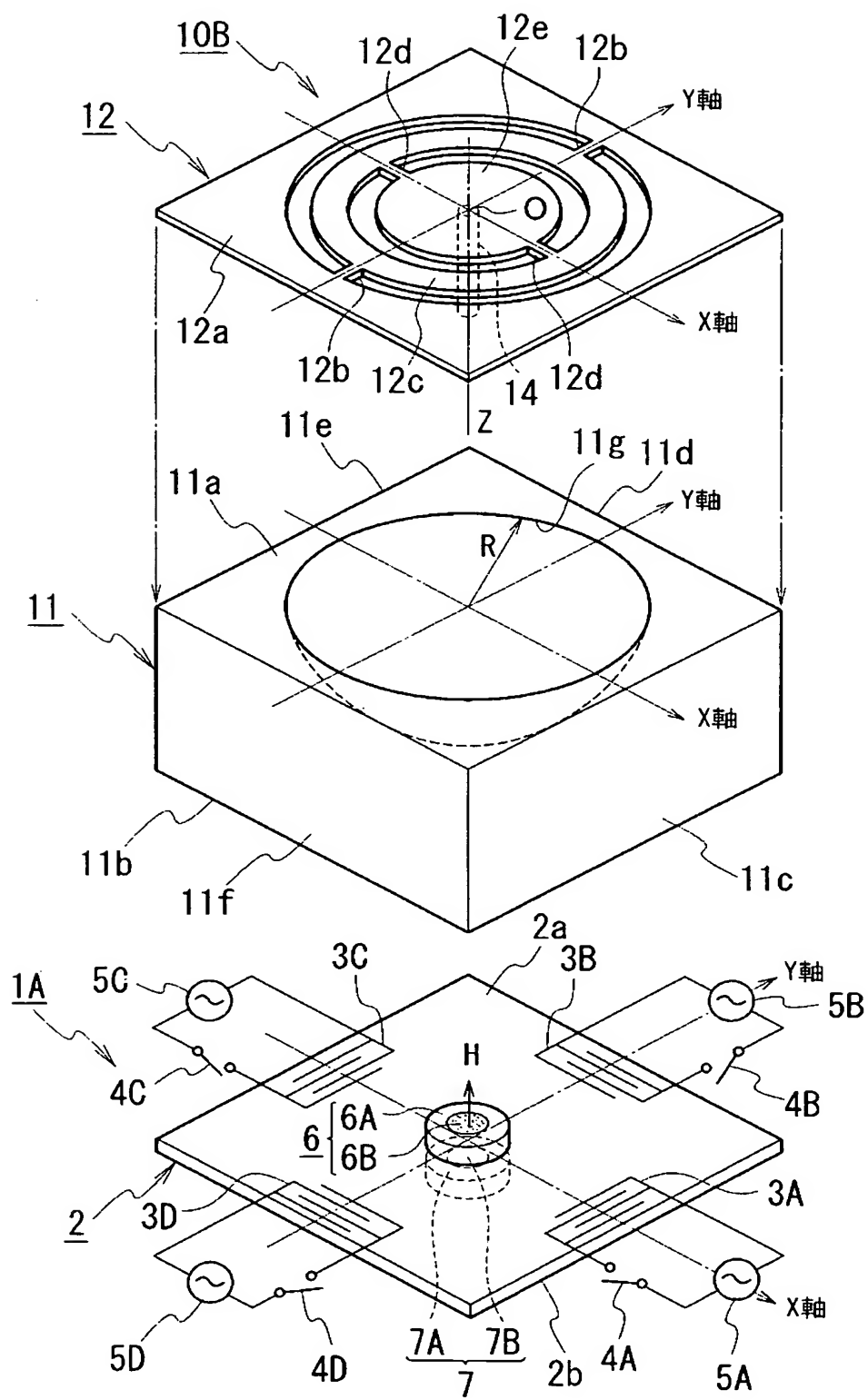




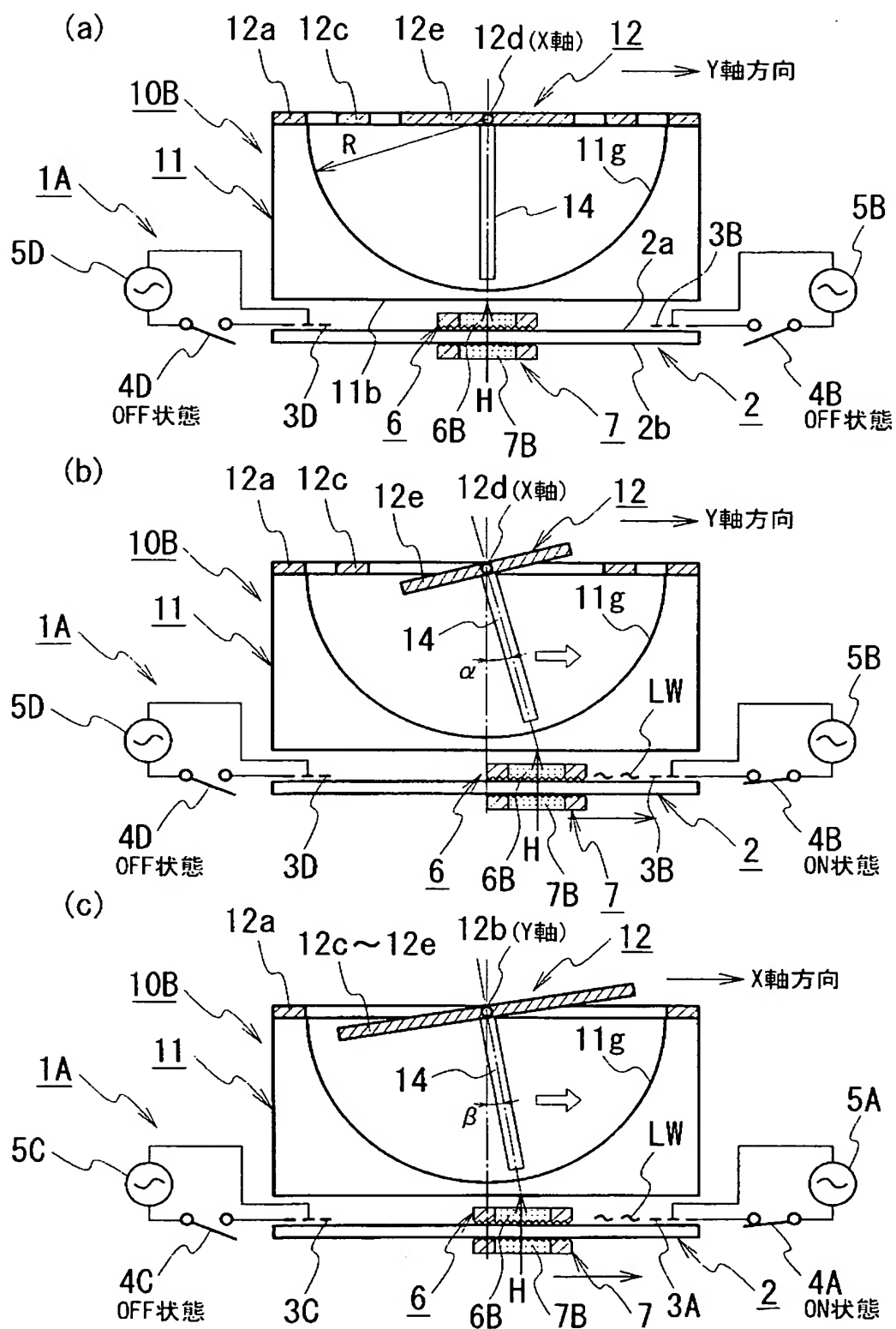
【図 4】



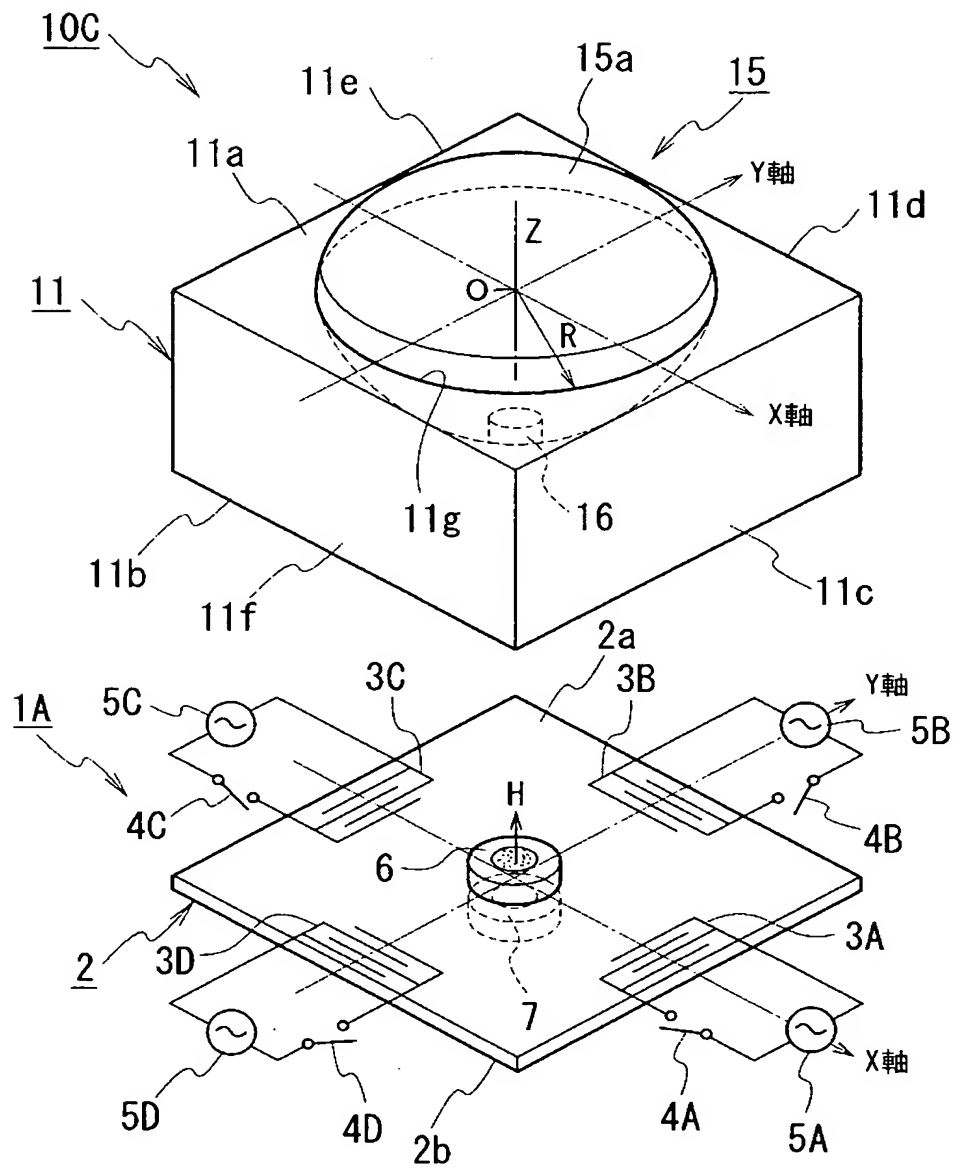
【図 5】



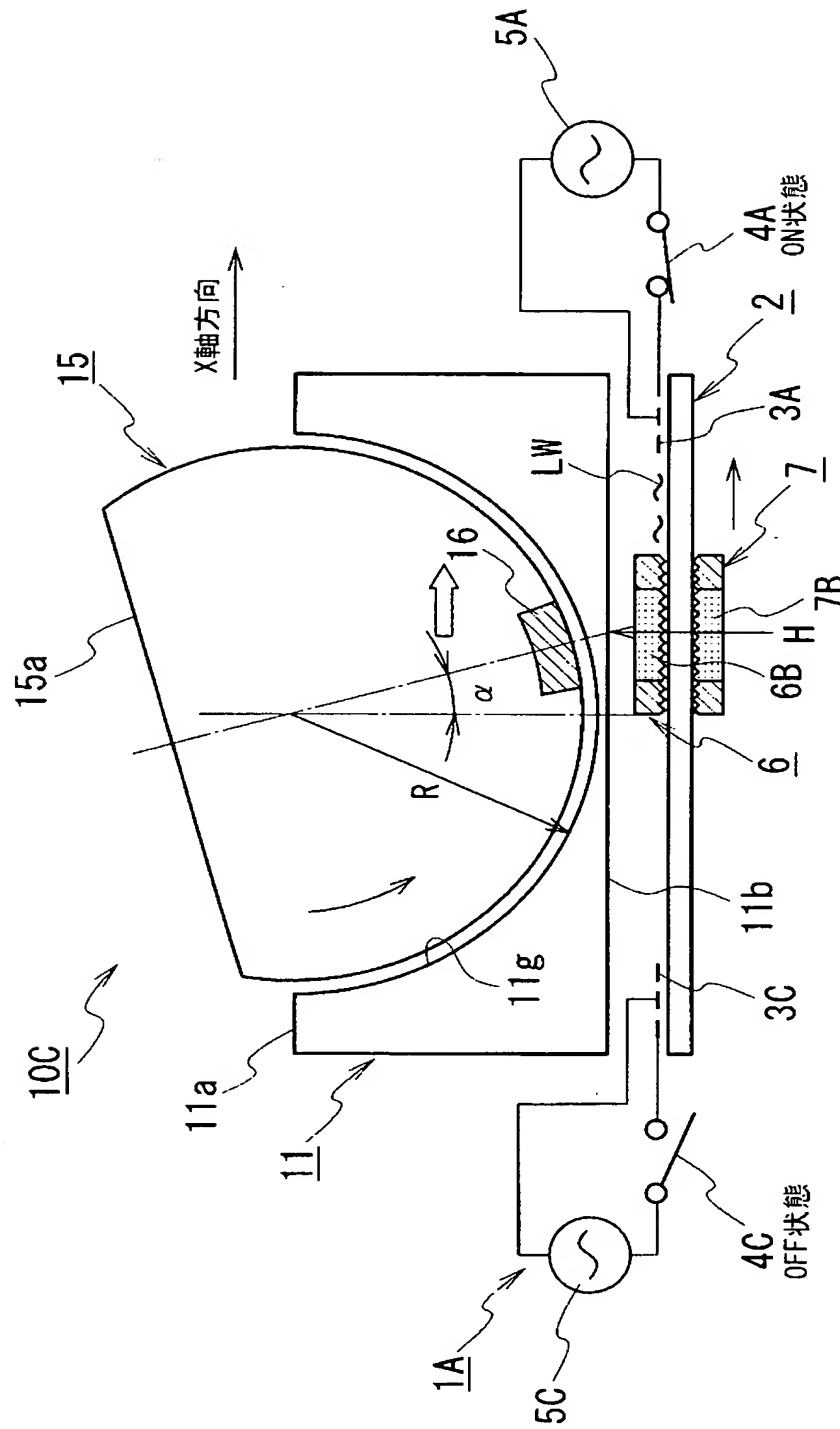
【図 6】



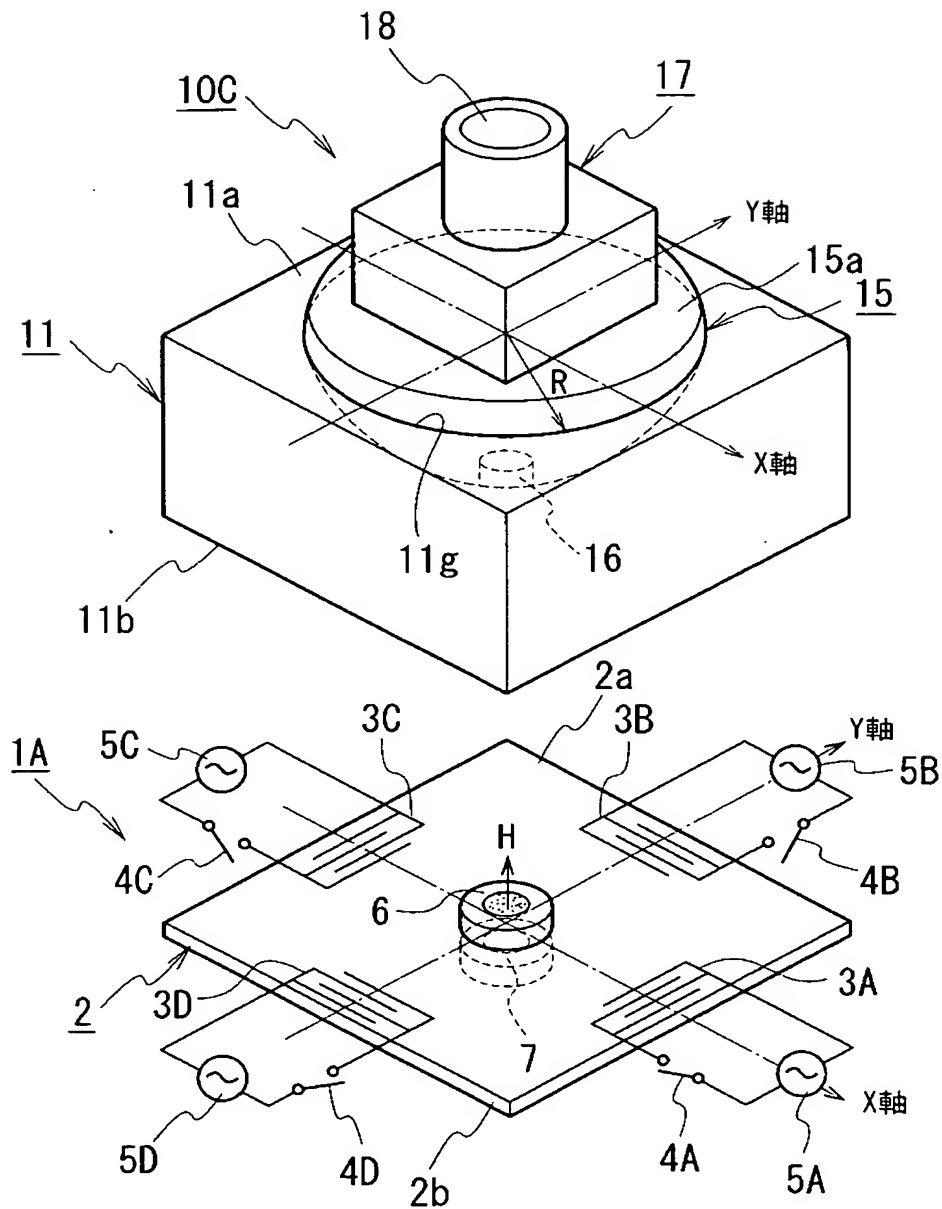
【図 7】



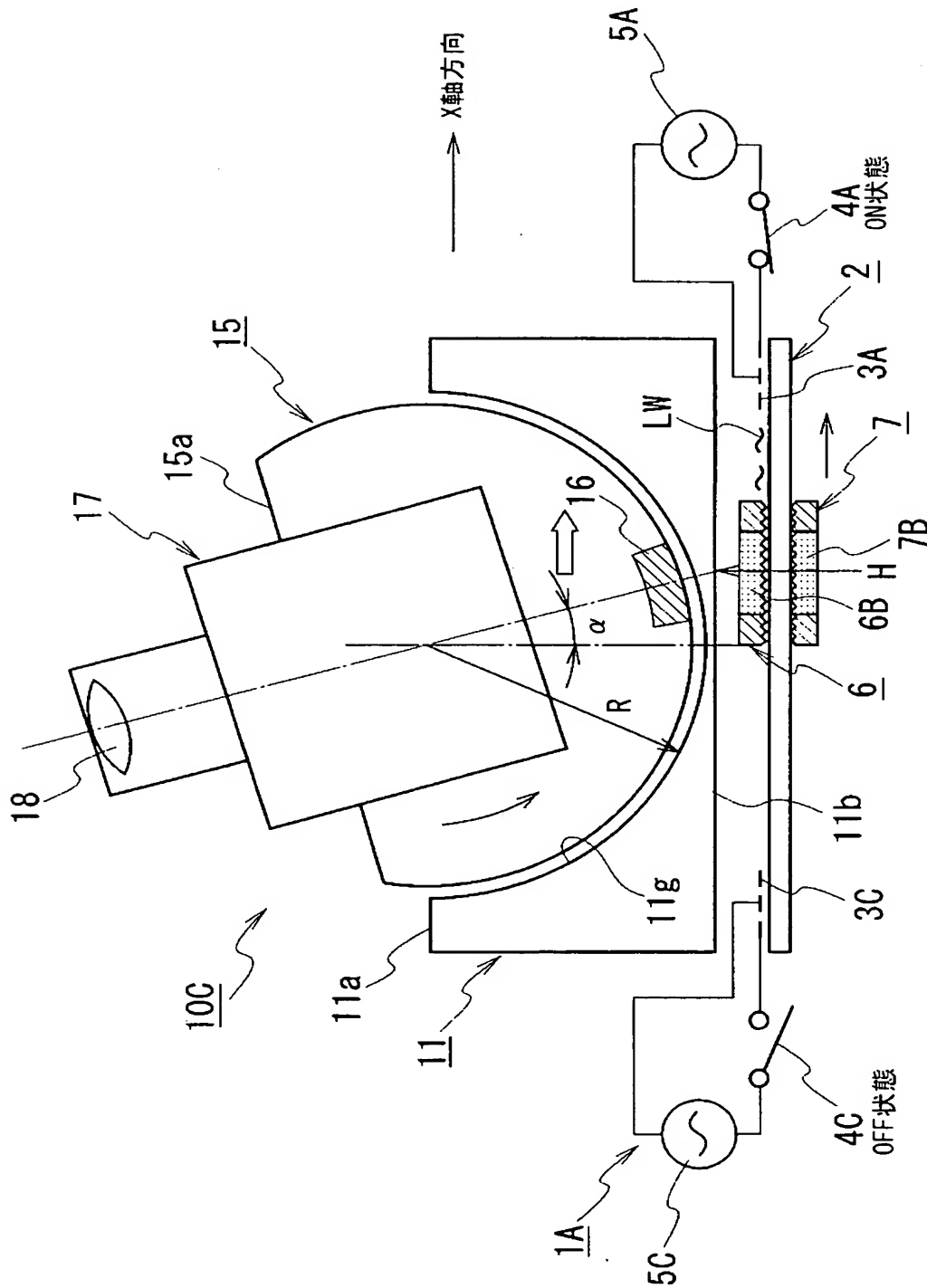
【図 8】



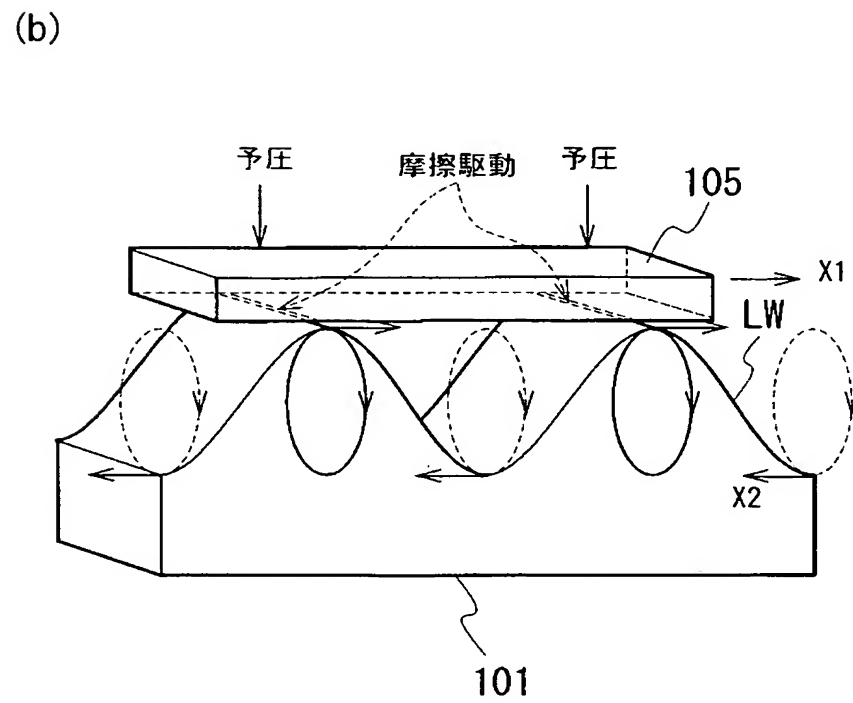
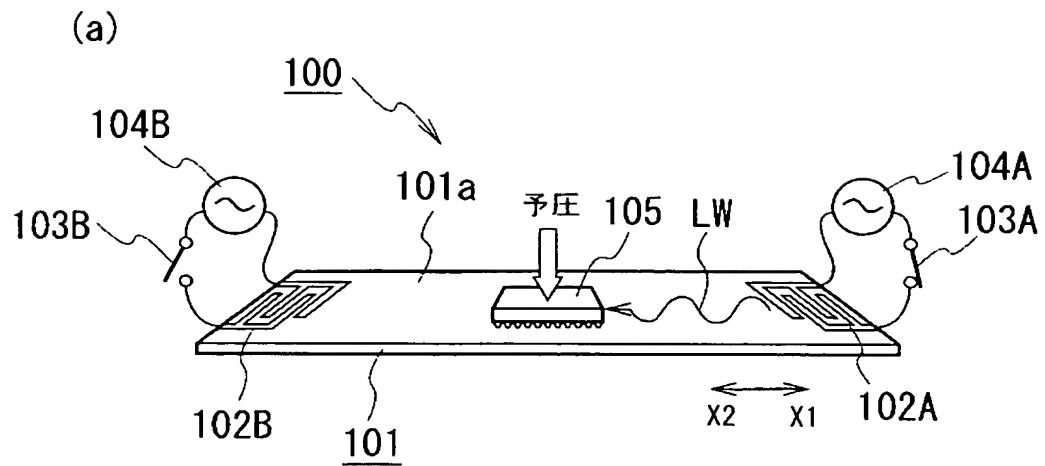
【図 9】



【図 10】

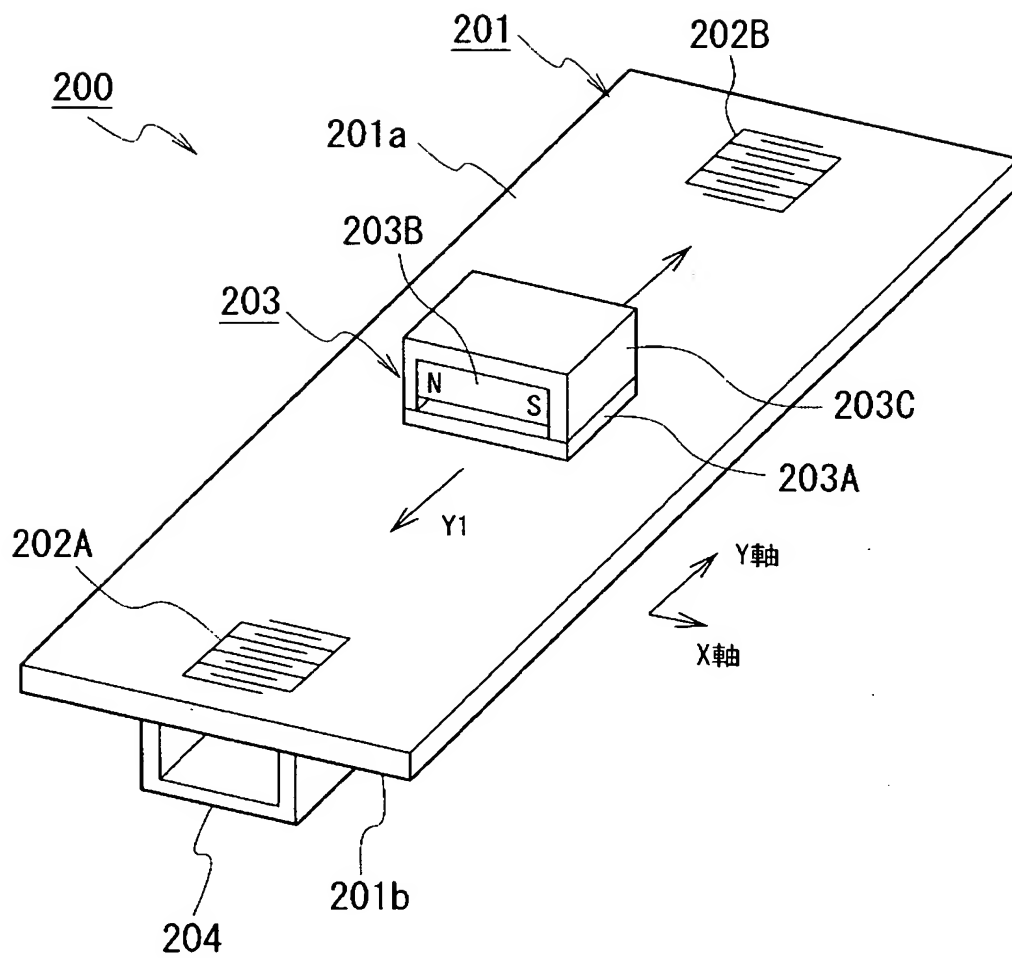


【図 11】





【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧電基板の一方の面に設置した移動子を二次元的に移動させる。

【解決手段】 圧電基板の一方の面に設けられた移動子と、櫛形電極とからなり、櫛形電極に高周波を印加することにより発生するレイリー波によって移動子を移動させる弾性表面波アクチュエータにおいて、圧電基板 2 の一方の面 2 a に設けられ、X 軸方向に移動子 6 を挟んだ第 1, 第 3 櫛形電極 3 A, 3 C 及び X 軸方向と直交する Y 軸方向に移動子 6 を挟んだ第 2, 第 4 櫛形電極 3 B, 3 D と、永久磁石 6 B を少なくとも有する移動子 6 と、第 1, 第 3 櫛形電極のいずれか一方と、及び／又は、第 2, 第 4 櫛形電極のいずれか一方とにそれぞれ高周波を選択的に印加する手段 4 A ～ 4 D, 5 A ～ 5 D と、圧電基板 2 を挟んで移動子 6 と対向配置されて、移動子保持用の磁性体 7 B を少なくとも有する移動子保持体 7 とを備えた。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 8 1 4 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 3 2 9 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名

日本ビクター株式会社